

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các mạch dẫn động LED và các thiết bị chiếu sáng LED.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, có các thiết bị chiếu sáng LED bao gồm ắc quy, là bộ nguồn cấp điện một chiều, mạch dẫn động LED (bộ biến đổi điện, bộ nguồn chuyển mạch) thuộc loại đẩy kéo được cấu hình để biến đổi điện năng từ ắc quy để đưa ra dòng điện đầu ra định trước, và đèn LED gồm nhiều phần tử LED, được nối nối tiếp và phát sáng khi cấp dòng điện đầu ra (ví dụ, xem công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP 2006-340432 A, bằng giải pháp hữu ích Trung Quốc số CN 202005034 U, công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP 2013-099072 A, và công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP 2013-098297 A). Các thiết bị chiếu sáng LED thông thường này được sử dụng trong, ví dụ, các đèn đầu xe chẳng hạn như xe hai bánh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần giải quyết

Trong các thiết bị chiếu sáng LED thông thường, tụ điện đầu ra được nối giữa các cực đầu ra của mạch dẫn động LED. Các mạch dẫn động LED thông thường này có vấn đề trong đó không thể thay đổi điện áp đầu ra ở tốc độ cao để ngăn chặn sự thay đổi độ sáng của một phần tử LED khi số lượng các phần tử LED được nối nối tiếp (số lượng các phần tử LED phát sáng) trong đèn LED thay đổi do sự chuyển mạch giữa chế độ chiếu xa và chế độ chiếu gần trong khi mạch dẫn động LED đang hoạt động.

Để giải quyết vấn đề này và thay đổi điện áp đầu ra ở tốc độ cao khi tải thay đổi nhanh, tụ điện đầu ra có thể không được nối giữa các cực đầu ra của mạch dẫn động LED như thể hiện trong FIG. 11 và FIG. 12. Các mạch dẫn động LED có trong các thiết bị chiếu sáng LED 100A và 100B ở các ví dụ so sánh thứ nhất và thứ hai (các FIG. 11 và FIG. 12) bao gồm các cuộn cảm L101 và L102, phần tử chuyển mạch M101, đi-ốt D101, và tụ điện thứ nhất C101. Khi thiết bị chiếu sáng LED

100A ở ví dụ so sánh thứ nhất hoạt động ổn định, tụ điện thứ nhất C101 được nạp đến điện áp gần bằng với điện áp V_o ở giữa các cực đầu ra T101 và T102. Mặt khác, khi thiết bị chiếu sáng LED 100B ở ví dụ so sánh thứ hai hoạt động ổn định, tụ điện thứ nhất C101 được nạp đến điện áp gần bằng với tổng của điện áp V_i giữa các cực đầu vào T103 và T104 và điện áp V_o giữa các cực đầu ra T101 và T102.

Nếu kết nối của tải chẳng hạn như đèn LED bị hở trong mạch dẫn động LED có cấu hình mạch nêu trên, năng lượng lưu trữ đến lúc kết nối bị hở trong cuộn cảm L102 mà được nối nối tiếp với cực đầu ra được xả đi. Kết quả là, trong mạch dẫn động LED 100A theo ví dụ so sánh thứ nhất thể hiện trong FIG. 11, điện áp tại cực đầu ra tăng nhanh, và trong mạch dẫn động LED 100B theo ví dụ so sánh thứ hai thể hiện trong FIG. 12, điện áp tại cực đầu ra giảm nhanh. Điều này có thể gây ra vấn đề trong đó có thể xảy ra sự xả năng lượng giữa cực đầu ra T101 và đất.

Theo đó, mục đích của sáng chế là đề xuất mạch dẫn động LED và thiết bị chiếu sáng LED có khả năng ngăn chặn sự thay đổi điện áp tại cực đầu ra khi kết nối của tải bị hở.

Giải pháp cho vấn đề

Mạch dẫn động LED theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm:

- cực ác quy thứ nhất được nối với điện cực dương của ác quy;
- cực ác quy thứ hai được nối với điện cực âm của ác quy và phía catốt của đèn LED;
- cực đầu ra được nối với phía anốt của đèn LED;
- phần tử chuyển mạch có một đầu được nối với cực ác quy thứ nhất;
- cuộn cảm thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của phần tử chuyển mạch và đầu còn lại được nối với cực ác quy thứ hai;
- tụ điện thứ nhất có một đầu được nối với một đầu của cuộn cảm thứ nhất;
- cuộn cảm thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất, và đầu còn lại được nối với cực đầu ra;
- phần tử chỉnh lưu thứ nhất có một đầu được nối với cực ác quy thứ hai, và đầu còn lại được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất, hướng từ cực ác quy thứ hai đến đầu còn lại của tụ điện thứ nhất là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ nhất;
- tụ điện thứ hai có một đầu được nối với cực ác quy thứ hai;

phần tử chỉnh lưu thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai, và đầu còn lại được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai, hướng từ đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai đến đầu còn lại của tụ điện thứ hai là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ hai; và

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển và bật hoặc tắt phần tử chuyển mạch dựa trên dòng điện chạy qua cuộn cảm thứ hai.

Trong mạch dẫn động LED,
tụ điện thứ hai có khả năng xả qua điện trở.

Trong mạch dẫn động LED,
bộ điều khiển dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất.

Trong mạch dẫn động LED,
bộ điều khiển khởi động hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai mà nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất.

Trong mạch dẫn động LED,
giá trị ngưỡng thứ nhất được thiết lập lớn hơn hai lần giá trị điện áp tại cực đầu ra trong trạng thái ổn định.

Trong mạch dẫn động LED,
điện trở bao gồm:
điện trở chia áp thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai; và

điện trở chia áp thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất và đầu còn lại được nối với một đầu của cuộn cảm thứ nhất, và

điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai là điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất.

Trong mạch dẫn động LED,
không có tụ điện được bố trí giữa đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai và cực âm thứ hai.

Thiết bị chiếu sáng LED theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm:
 mạch dẫn động LED; và
 đèn LED,
 trong đó đèn LED bao gồm:
 nhiều phần tử LED được nối nối tiếp với nhau; và
 mạch chuyển mạch được nối song song với một hoặc nhiều phần tử LED,
 và
 số lượng các phần tử LED phát sáng được thay đổi bằng cách bật hoặc tắt
 mạch chuyển mạch.

Mạch dẫn động LED theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm:
 cực âm quy thứ nhất được nối với điện cực dương của cực âm quy;
 cực âm quy thứ hai được nối với điện cực âm của cực âm quy và phía anốt của
 đèn LED;
 cực đầu ra được nối với phía catốt của đèn LED;
 cuộn cảm thứ nhất có một đầu được nối với cực âm quy thứ nhất;
 phần tử chuyển mạch có một đầu được nối với đầu còn lại của cuộn cảm
 thứ nhất, và đầu còn lại được nối với cực âm quy thứ hai;
 tụ điện thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ
 nhất;
 cuộn cảm thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất,
 và đầu còn lại được nối với cực đầu ra;
 phần tử chỉnh lưu thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện
 thứ nhất, và đầu còn lại được nối với cực âm quy thứ hai, hướng từ đầu còn lại của tụ
 điện thứ nhất đến cực âm quy thứ hai là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ nhất;
 tụ điện thứ hai có một đầu được nối với cực âm quy thứ hai;
 phần tử chỉnh lưu thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện
 thứ hai, và đầu còn lại được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai, hướng từ đầu
 còn lại của tụ điện thứ hai đến đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai là hướng thuận của
 phần tử chỉnh lưu thứ hai; và
 bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển và bật hoặc tắt phần tử chuyển
 mạch dựa trên dòng điện chạy qua cuộn cảm thứ hai.

Trong mạch dẫn động LED,
 tụ điện thứ hai có khả năng xả qua điện trở.

Trong mạch dẫn động LED,
bộ điều khiển dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất.

Trong mạch dẫn động LED,
bộ điều khiển khởi động hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai lớn hơn giá trị ngưỡng thứ hai mà lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất.

Trong mạch dẫn động LED,
điện trở bao gồm:
điện trở chia áp thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai; và
điện trở chia áp thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất và đầu còn lại được nối với cực âm quy thứ hai, và
điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai là điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất.

Trong mạch dẫn động LED,
không có tụ điện được bố trí giữa đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai và cực âm quy thứ hai.

Thiết bị chiếu sáng LED theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm:
mạch dẫn động LED; và
đèn LED,
trong đó đèn LED bao gồm:
nhiều phần tử LED được nối nối tiếp với nhau; và
mạch chuyển mạch được nối song song với một hoặc nhiều phần tử LED,
và
số lượng các phần tử LED phát sáng được thay đổi bằng cách bật hoặc tắt mạch chuyển mạch.

Mạch dẫn động LED theo một khía cạnh của sáng chế có khả năng ngăn chặn sự tăng điện áp tại cực đầu ra do năng lượng được lưu trữ trong tụ điện thứ hai

qua phần tử chỉnh lưu thứ hai ngay lúc điện áp tại cực đầu ra tăng lên đáng kể khi kết nối của tải bị hở trong khi phần tử chuyển mạch đang hoạt động. Do đó, có thể ngăn chặn sự thay đổi điện áp tại cực đầu ra khi kết nối của tải bị hở.

Ngoài ra, mạch dẫn động LED theo một khía cạnh của sáng chế có khả năng ngăn chặn sự tăng điện áp tại cực đầu ra do điện áp âm so với đất được nạp vào tụ điện thứ hai qua phần tử chỉnh lưu thứ hai ngay lúc điện áp tại cực đầu ra giảm đáng kể khi kết nối của tải bị hở trong khi phần tử chuyển mạch đang hoạt động. Do đó, có thể ngăn chặn sự thay đổi điện áp tại cực đầu ra khi kết nối của tải bị hở.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu hình của thiết bị chiếu sáng LED 100 theo phương án thứ nhất.

FIG. 2 là sơ đồ thể hiện ví dụ về đường dòng điện trong trường hợp phần tử chuyển mạch M1 của mạch dẫn động LED 102 thể hiện trong FIG. 1 ở trạng thái bật.

FIG. 3 là sơ đồ thể hiện ví dụ về đường dòng điện trong trường hợp phần tử chuyển mạch M1 của mạch dẫn động LED 102 thể hiện trong FIG. 1 ở trạng thái tắt.

FIG. 4 là sơ đồ thể hiện ví dụ về dạng sóng của các dòng điện chạy qua mạch dẫn động LED 102.

FIG. 5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các dạng sóng điện áp trước và sau khi kết nối của tải bị hở trong thiết bị chiếu sáng LED 100 thể hiện trong FIG. 1.

FIG. 6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu hình của thiết bị chiếu sáng LED 100b theo phương án thứ hai.

FIG. 7 là sơ đồ thể hiện ví dụ về đường dòng điện của mạch dẫn động LED 102b thể hiện trong FIG. 6 trong trường hợp phần tử chuyển mạch M1 ở trạng thái bật.

FIG. 8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về đường dòng điện của mạch dẫn động LED 102b thể hiện trong FIG. 6 trong trường hợp phần tử chuyển mạch M1 ở trạng thái tắt.

FIG. 9 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các dạng sóng của các dòng điện chạy qua mạch dẫn động LED 102b.

FIG. 10 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các dạng sóng điện áp trước và sau khi kết nối của tải bị hở trong thiết bị chiếu sáng LED 100 thể hiện trong FIG. 6.

FIG. 11 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu hình của thiết bị chiếu sáng LED 100A theo ví dụ so sánh thứ nhất.

FIG. 12 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu hình của thiết bị chiếu sáng LED 100B theo ví

dự so sánh thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây với tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm.

(Phương án thứ nhất)

Như thể hiện trong FIG. 1, thiết bị chiếu sáng LED 100 theo phương án thứ nhất bao gồm đèn LED 101 gồm một hoặc nhiều phần tử LED 101a được nối nối tiếp với nhau, và mạch dẫn động LED 102 để dẫn động đèn LED 101. Trong FIG. 1, không thể hiện ắc quy (nguồn cấp điện một chiều) BAT, mà sẽ được mô tả dưới đây.

Đèn LED 101 bao gồm các phần tử LED được nối nối tiếp 101a và mạch chuyển mạch SW được nối song song với một hoặc nhiều phần tử LED 101a.

Số lượng các phần tử LED 101a phát sáng được thay đổi bằng cách bật/tắt mạch chuyển mạch SW. Mạch chuyển mạch SW có thể được bật/tắt bởi người dùng.

Đèn LED 101 là, ví dụ, đèn đầu của xe hai bánh. Các phần tử LED 101a không được nối song song với mạch chuyển mạch SW là, ví dụ, các phần tử LED để chiếu gần. Các phần tử LED 101a được nối song song với mạch chuyển mạch SW là, ví dụ, các phần tử LED để chiếu xa.

Khi mạch chuyển mạch SW được điều khiển ở trạng thái tắt bởi người dùng, dòng điện chạy qua các phần tử LED 101a.

Mặt khác, khi mạch chuyển mạch SW được điều khiển ở trạng thái bật bởi người dùng, không có dòng điện chạy qua các phần tử LED 101a được nối song song với mạch chuyển mạch SW.

Do đó, số lượng các phần tử LED 101a phát sáng được thay đổi bằng cách bật/tắt mạch chuyển mạch SW.

Tải của đèn LED 101 được thay đổi bằng cách thay đổi số lượng các phần tử LED 101a phát sáng.

Mạch dẫn động LED 102 cấp dòng điện đến đèn LED 101 để dẫn động đèn LED 101.

Mạch dẫn động LED 102 bao gồm, ví dụ, cực ắc quy thứ nhất Tx, cực ắc quy thứ hai (cực đất) Ty, cực đầu ra Tz, phần tử chuyển mạch M1, cuộn cảm thứ nhất L1, tụ điện thứ nhất C1, cuộn cảm thứ hai L2, phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1, tụ điện thứ hai C2, phần tử chỉnh lưu thứ hai D2, điện trở chia áp thứ nhất R1, điện trở chia áp thứ hai R2, điện trở dò thứ nhất R3, điện trở dò thứ hai R4, bộ điều khiển 103, và các cực T1 đến T7 như thể hiện trong FIG. 1.

Cực ắc quy thứ nhất Tx được nối với điện cực dương TBa của ắc quy BAT.

Cực ắc quy thứ hai Ty được nối với điện cực âm TBb của ắc quy BAT và một đầu (phía catốt) 22 của đèn LED 101.

Cực đầu ra Tz được nối với đầu còn lại (phía anốt) 21 của đèn LED 101.

Một đầu (cực máng) của phần tử chuyển mạch M1 được nối với cực ắc quy thứ nhất Tx, và đầu còn lại (cực nguồn) được nối với một đầu của cuộn cảm thứ nhất L1 qua điện trở dò thứ hai R4. Phần tử chuyển mạch M1 được điều khiển để bật/tắt bởi tín hiệu đưa ra từ cực T1 của bộ điều khiển 103.

Ví dụ, phần tử chuyển mạch M1 là tranzito MOS như thể hiện trong FIG. 1. Trong trường hợp này, tín hiệu đưa ra từ cực T1 của bộ điều khiển 103 được cấp cho cực cửa của tranzito MOS.

Phần tử chuyển mạch M1 có thể là tranzito lưỡng cực.

Cuộn cảm thứ nhất L1 có một đầu được nối với đầu còn lại của phần tử chuyển mạch M1, và đầu còn lại được nối với cực ắc quy thứ hai Ty.

Tụ điện thứ nhất C1 có một đầu được nối với một đầu của cuộn cảm thứ nhất L1.

Cuộn cảm thứ hai L2 có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ

nhất C1 qua điện trở dò thứ nhất R3, và đầu còn lại được nối với cực đầu ra Tz.

Phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 có một đầu được nối với cực âm thứ hai Ty, và đầu còn lại được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất C1. Hướng từ cực âm thứ hai Ty đến tụ điện thứ nhất C1 là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1.

Phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 là, ví dụ, đi-ốt có anốt được nối với cực âm thứ hai Ty và catốt được nối với tụ điện thứ nhất C1 như thể hiện trong FIG. 1.

Phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 cũng có thể là, ví dụ, phần tử chuyển mạch. Do đó, phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 có thể không những là đi-ốt mà còn là phần tử chuyển mạch.

Tụ điện thứ hai C2 có một đầu được nối với cực âm thứ hai Ty.

Phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 có một đầu được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai L2, và đầu còn lại được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2. Hướng từ đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai L2 đến đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ hai D2.

Phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 là, ví dụ, đi-ốt có anốt được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai L2 và catốt được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2, như thể hiện trong FIG. 1.

Phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 cũng có thể là, ví dụ, phần tử chuyển mạch. Do đó, phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 có thể không những là đi-ốt mà còn là phần tử chuyển mạch.

Tụ điện thứ hai C2 có khả năng xả qua điện trở. Cụ thể hơn, điện trở được nối giữa đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 và một đầu của cuộn cảm thứ nhất L1. Trong phương án này, điện trở bao gồm điện trở chia áp thứ nhất R1 và điện trở chia áp thứ hai R2.

Điện trở chia áp thứ nhất R1 có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2, và đầu còn lại được nối với cực T7.

Điện trở chia áp thứ hai R2 có một đầu được nối với đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1, và đầu còn lại được nối với một đầu của cuộn cảm thứ nhất L1.

Điện trở dò thứ nhất R3 được nối nối tiếp với cuộn cảm thứ hai L2 giữa đầu còn lại của tụ điện thứ nhất C1 và cực đầu ra Tz.

Điện trở dò thứ hai R4 được nối giữa đầu còn lại của phần tử chuyển mạch M1 và một đầu của cuộn cảm thứ nhất L1.

Bộ điều khiển 103 xác định liệu hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 cần được dừng hoặc khởi động lại dựa trên điện áp so với điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 (cụ thể, điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1 so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103). Ví dụ, bộ điều khiển 103 dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Do đó, hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 dừng khi điện áp đầu ra được dò là quá cao.

Bộ điều khiển 103 khởi động hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 (cụ thể, điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1 so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103) thấp hơn giá trị ngưỡng thứ hai mà thấp hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Kết quả là, hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 dừng cho đến khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 đạt đến giá trị ngưỡng thứ hai, và không có dòng điện chạy qua phần tử chuyển mạch M1 trong khoảng thời gian này. Do đó, có thể giảm nhiệt năng được tạo ra bởi phần tử này.

Cực T5 được nối với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103, mà cách ly so với cực đất. Do đó, điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 không cố định. Giả sử rằng điện áp tại cực đầu ra Tz trong khi phần tử chuyển mạch M1 thực hiện hoạt động chuyển mạch (trạng thái ổn định) là V1, điện thế tại cực T5 của bộ điều khiển 103 giảm về -V1 trong khi phần tử chuyển mạch M1 ở trạng thái tắt. Do điện thế tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 là V1, điện áp giữa đầu còn lại của tụ điện

thứ hai C2 và điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 là $2 \times V1$. Do đó, giá trị ngưỡng thứ nhất được thiết lập dựa trên giá trị điện áp định trước lớn hơn hai lần ($2 \times V1$) điện áp V1 tại cực đầu ra trong trạng thái ổn định do đó bộ điều khiển 103 dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 trở nên lớn hơn giá trị điện áp lớn hơn $2 \times V1$ so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103. Cụ thể, giá trị ngưỡng thứ nhất là giá trị điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1 so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 khi đạt đến giá trị điện áp định trước.

Bộ điều khiển 103 bật/tắt phần tử chuyển mạch M1 dựa trên dòng điện (“dòng điện thứ nhất”) chạy qua cuộn cảm thứ hai L2. Bộ điều khiển 103 thu được giá trị của dòng điện thứ nhất bằng cách dò, ví dụ, dòng điện chạy qua điện trở dò thứ nhất R3 như thể hiện trong FIG. 1. Ví dụ, bộ điều khiển 103 giữ trạng thái bật của phần tử chuyển mạch M1 cho đến khi dòng điện thứ nhất tăng lên đến giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên).

Bộ điều khiển 103 tắt phần tử chuyển mạch M1 khi dòng điện thứ nhất tăng lên để đạt giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên).

Bộ điều khiển 103 giữ trạng thái tắt của phần tử chuyển mạch M1 cho đến khi dòng điện thứ nhất giảm về giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới) mà nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên).

Bộ điều khiển 103 bật phần tử chuyển mạch M1 khi dòng điện thứ nhất giảm để đạt giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới).

Nhờ hoạt động điều khiển này của bộ điều khiển 103, dòng điện thứ nhất chạy qua cuộn cảm thứ hai L2 được điều khiển để thay đổi giữa giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) và giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới). Do đó, dòng điện đầu ra được cấp từ cực đầu ra Tz đến đèn LED 101 được điều khiển ở trong khoảng xác định trước.

Bộ điều khiển 103 cũng dò dòng điện chạy qua điện trở dò thứ hai R4 để thu được giá trị của dòng điện thứ hai chạy qua phần tử chuyển mạch M1. Khi dòng điện thứ hai chạy qua phần tử chuyển mạch M1 có giá trị lớn hơn giá trị ngưỡng thứ năm, mà lớn hơn giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên), bộ điều khiển 103 buộc tắt phần tử chuyển mạch M1.

Kết quả là, các phần tử chẳng hạn như phần tử chuyển mạch M1 có thể được ngăn chặn khỏi việc bị hỏng bởi quá dòng.

Bộ điều khiển 103 được nối với điện trở cực dương TBa của ắc quy BAT qua cực T6 và cực ắc quy thứ nhất Tx. Ắc quy BAT cấp điện áp Vcc đến bộ điều khiển 103 qua cực T6 và cực ắc quy thứ nhất Tx.

Bộ điều khiển 103 bao gồm, ví dụ, bộ dò dòng điện đầu ra 103a, bộ dò quá dòng đầu vào 103b, bộ điều khiển chuyển mạch 103c, bộ dẫn động 103d, và bộ dò quá áp đầu ra 103e như thể hiện trong FIG. 1.

Bộ dò dòng điện đầu ra 103a được nối với điện trở dò thứ nhất R3 qua các cực T2 và T3. Bộ dò dòng điện đầu ra 103a dò dòng điện chạy qua điện trở dò thứ nhất R3.

Bộ dò quá dòng đầu vào 103b được nối với một đầu của điện trở dò thứ hai R4 qua cực T4, và với đầu còn lại của điện trở dò thứ hai R4 qua cực T5. Bộ dò quá dòng đầu vào 103b dò dòng điện chạy qua điện trở dò thứ hai R4. Đầu còn lại của điện trở dò thứ hai R4 được nối với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 qua cực T5. Trong phương án này, điện thế tham chiếu cách ly so với cực đất.

Ví dụ, nếu phần tử chuyển mạch M1 là tranzito MOS kênh n như trong phương án này, điện thế cực nguồn cách ly so với điện thế đất. Do đó, nếu điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 là điện thế đất, cần đến bộ dẫn động phía điện thế cao. Tuy nhiên, nếu điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 cách ly so với đất, không cần đến bộ dẫn động phía điện thế cao.

Bộ điều khiển chuyển mạch 103c đưa ra tín hiệu điều khiển dựa trên dòng điện được dò bởi bộ dò quá dòng đầu vào 103b và dòng điện được dò bởi bộ dò dòng điện đầu ra 103a.

Ví dụ, bộ điều khiển chuyển mạch 103c đưa ra tín hiệu điều khiển để bật phần tử chuyển mạch M1 cho đến khi dòng điện thứ nhất tăng đến giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên).

Khi dòng điện thứ nhất tăng lên để đạt giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên), bộ điều khiển chuyển mạch 103c đưa ra tín hiệu điều khiển để tắt phần tử chuyển mạch M1.

Bộ điều khiển chuyển mạch 103c đưa ra tín hiệu điều khiển để tắt phần tử chuyển mạch M1 cho đến khi dòng điện thứ nhất giảm về giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới) mà nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên).

Bộ điều khiển chuyển mạch 103c đưa ra tín hiệu điều khiển để bật phần tử chuyển mạch M1 khi dòng điện thứ nhất giảm về giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới).

Nhờ hoạt động điều khiển này của bộ điều khiển chuyển mạch 103c, dòng điện thứ nhất chạy qua cuộn cảm thứ hai L2 được điều khiển để thay đổi giữa giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) và giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới). Do đó, dòng điện đầu ra được cấp từ cực đầu ra Tz đến đèn LED 101 được điều khiển ở trong khoảng xác định trước.

Mặt khác, bộ điều khiển chuyển mạch 103c đưa ra tín hiệu điều khiển để tắt phần tử chuyển mạch M1 khi dòng điện thứ nhất trở nên lớn hơn giá trị dòng điện định trước.

Khi dòng điện thứ hai có giá trị lớn hơn giá trị ngưỡng thứ năm, mà lớn hơn giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên), bộ điều khiển chuyển mạch 103c đưa ra tín hiệu điều khiển để buộc tắt phần tử chuyển mạch M1.

Kết quả là, các phần tử chẳng hạn như phần tử chuyển mạch M1 có thể được ngăn chặn khỏi việc bị hỏng bởi quá dòng.

Bộ dẫn động 103d điều khiển điện áp cực của phần tử chuyển mạch M1 để đáp ứng với tín hiệu điều khiển đưa ra từ bộ điều khiển chuyển mạch 103c.

Bộ dò quá áp đầu ra 103e được nối với đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1 qua cực T7. Bộ dò quá áp đầu ra 103e xác định liệu hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 cần được dừng hoặc khởi động lại dựa trên điện áp so với điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 (cụ thể, điện áp tại đầu còn lại của

điện trở chia áp thứ nhất R1 so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103). Ví dụ, bộ dò quá áp đầu ra 103e dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Do đó, hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 dừng khi điện áp đầu ra được dò là quá cao.

Bộ dò quá áp đầu ra 103e khởi động hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 (cụ thể, điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1 so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103) thấp hơn giá trị ngưỡng thứ hai mà thấp hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Kết quả là, hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 có thể được dừng cho đến khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 đạt đến giá trị ngưỡng thứ hai, và không có dòng điện chạy qua phần tử chuyển mạch M1 trong khoảng thời gian này. Do đó, có thể giảm nhiệt năng được tạo ra bởi phần tử này.

Mạch dẫn động LED 102 không bao gồm tụ điện đầu ra ở giữa đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai L2 và cực âm thứ hai Ty.

Mạch dẫn động LED 102 bao gồm phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 và cuộn cảm thứ hai L2 được nối nối tiếp với nhau giữa cực âm thứ hai (cực âm) Ty và cực đầu ra Tz. Do đó, mạch dẫn động LED 102 có khả năng đưa ra dòng điện liên tục mà không cần điện trở đầu ra nào, như sẽ được mô tả sau đây.

Phương pháp điều khiển khi hoạt động bình thường

Tiếp theo, ví dụ về phương pháp điều khiển khi mạch dẫn động LED 102 có cấu hình đã nêu ở trên hoạt động bình thường sẽ được mô tả.

Như đã mô tả ở trên, bộ điều khiển 103 điều khiển phần tử chuyển mạch M1 để được bật/tắt dựa trên dòng điện thứ nhất chạy qua cuộn cảm thứ hai L2.

Ví dụ, bộ điều khiển 103 giữ trạng thái bật của phần tử chuyển mạch M1 cho đến khi dòng điện thứ nhất (dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai L2) tăng lên giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) (ví dụ, trong khoảng thời gian từ t_0 đến t_1 và t_2 đến t_3) trong FIG. 4).

Kết quả là, dòng điện $I(M1)$ chạy qua phần tử chuyển mạch $M1$ (FIG. 4). Dòng điện $I(M1)$ bằng với dòng điện chạy qua điện trở dò thứ hai $R4$. Dòng điện $I(M1)$ là tổng của dòng điện thứ nhất $I1a$ chạy qua điện trở dò thứ nhất $R3$ (dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai $L2$) và dòng điện thứ hai $I2a$ (dòng điện $I(L1)$ chạy qua cuộn cảm thứ nhất $L1$) (FIG. 2 và FIG. 4).

Dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai $L2$ được cấp làm dòng điện đầu ra đến đèn LED 101. Kết quả là, đèn LED 101 phát sáng.

Cùng lúc đó, tụ điện $C1$ xả.

Bộ điều khiển 103 tắt phần tử chuyển mạch $M1$ khi dòng điện thứ nhất $I1a$ (dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai $L2$) tăng lên để có giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) (ví dụ, thời điểm $t1$ và thời điểm $t3$ trong FIG. 4).

Kết quả là, dòng điện $I(M1)$ chạy qua phần tử chuyển mạch $M1$ hoặc dòng điện chạy qua điện trở dò thứ hai $R4$ bị ngắt (FIG. 3).

Bộ điều khiển 103 giữ trạng thái tắt của phần tử chuyển mạch $M1$ cho đến khi dòng điện thứ nhất $I1b$ chạy qua điện trở dò thứ nhất $R3$ (dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai $L2$) giảm về giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới) mà nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) (ví dụ, khoảng thời gian từ $t1$ đến $t2$ trong FIG. 4).

Trong khoảng thời gian này, như thể hiện trong FIG. 3, dòng điện thứ nhất $I1b$ chạy qua điện trở dò thứ nhất $R3$ (dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai $L2$) chạy qua theo thứ tự cực đầu ra Tz , đèn LED 101, cực ác quy thứ hai Ty , và phần tử chỉnh lưu thứ nhất $D1$ (FIG. 3).

Dòng điện $I(L1)$ chạy qua cuộn cảm thứ nhất $L1$ còn chạy qua theo thứ tự phần tử chỉnh lưu thứ nhất $D1$ và tụ điện thứ nhất $C1$ (FIG. 3).

Do đó, dòng điện $I(D1)$ chạy qua phần tử chỉnh lưu thứ nhất $D1$ là tổng của dòng điện $I(L1)$ và dòng điện $I(L2)$ (FIG. 3 và FIG. 4).

Bộ điều khiển 103 bật phần tử chuyển mạch $M1$ khi dòng điện thứ nhất $I1b$

chạy qua điện trở dò thứ nhất R3 (dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai L2) giảm để đạt giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới) (ví dụ, thời điểm t_2 trong FIG. 4).

Hoạt động tương tự được lặp lại.

Nhờ hoạt động này của mạch dẫn động LED 102, dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai L2 được điều khiển để thay đổi giữa giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) và giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới).

Do đó, dòng điện đầu ra được cấp từ cực đầu ra Tz đến đèn LED 101 được điều khiển ở trong khoảng xác định trước.

Như đã mô tả ở trên, mạch dẫn động LED 102 bao gồm phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 và cuộn cảm (cuộn cảm thứ hai L2) được nối nối tiếp với nhau giữa cực ắc quy thứ hai (cực đất) Ty và cực đầu ra Tz. Do đó, mạch dẫn động LED 102 có khả năng đưa ra dòng điện liên tục mà không cần tụ điện đầu ra nào (từ FIG. 2 đến FIG.4).

Đường dòng điện khi tải hở

Hoạt động của mạch dẫn động LED 102 khi kết nối của tải (các phần tử LED 101a) bị hở trong khi phần tử chuyển mạch M1 đang hoạt động sẽ được mô tả.

Nếu kết nối của các phần tử LED 101a bị hở trong khi phần tử chuyển mạch M1 đang hoạt động như được thể hiện bởi điện áp cực của V(G) của phần tử chuyển mạch M1 trong FIG. 5 (ví dụ, tại thời điểm t_4 trong FIG. 5), tụ điện thứ hai C2 lưu trữ điện thế qua phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 tại thời điểm điện áp V_o tại cực đầu ra Tz tăng cao. Điều này ngăn chặn sự tăng điện áp của cực đầu ra Tz. Khi điện áp V(C2) tại tụ điện C2 tăng, điện áp V(T7) tại cực T7 tăng. Bộ điều khiển 103 dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp V(T7) tại cực T7 so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 trở nên lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất (ví dụ, thời điểm t_5 trong FIG. 5).

Điện tích lưu trong tụ điện thứ hai C2 được giữ lại trogn chốc lát sau khi điện thế V_o tại cực đầu ra Tz trở nên bằng 0, và xả từ từ qua điện trở chia áp thứ nhất R1 và điện trở chia áp thứ hai R2. Bộ điều khiển 103 giữ hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 dừng cho đến khi điện áp V(T7) tại cực T7 so

với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 giảm về giá trị ngưỡng thứ hai mà nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Khi điện áp $V(T7)$ tại cực T7 so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 trở nên nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai (ví dụ, thời điểm t6 trong FIG. 5), bộ điều khiển 103 khởi động hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1.

Hoạt động tương tự được lặp lại.

Như đã mô tả ở trên, mạch dẫn động LED 102 theo phương án thứ nhất có khả năng ngăn chặn sự tăng điện áp tại cực đầu ra do tụ điện thứ hai C2 lưu trữ điện năng qua phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 ngay lúc điện áp tại cực đầu ra tăng cao bởi sự hở của kết nối của tải trong suốt hoạt động của phần tử chuyển mạch M1. Do đó, sự thay đổi điện áp của cực đầu ra Tz có thể được ngăn chặn khi kết nối của tải bị hở.

Bộ điều khiển 103 dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1 so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 trở nên lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất nhờ sự tăng điện áp của tụ điện thứ hai C2. Sau đó, điện tích lưu trong tụ điện thứ hai C2 được xả từ từ qua điện trở chia áp thứ nhất R1 và điện trở chia áp thứ hai R2. Mạch dẫn động LED 102 giữ hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 dừng cho đến khi điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1 so với điện thế tham chiếu của bộ điều khiển 103 trở nên nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai (mà nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất).

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai sẽ được mô tả dưới đây. Như thể hiện trong FIG. 6, thiết bị chiếu sáng LED 100b theo phương án thứ hai có cấu hình thu được bằng cách thay thế mạch dẫn động LED 102 bằng mạch dẫn động LED 102b trong cấu hình của thiết bị chiếu sáng LED 100 theo phương án thứ nhất. Trong mạch dẫn động LED 102 theo phương án thứ nhất, phần tử chuyển mạch M1, tụ điện C1, và cuộn cảm thứ hai L2 được nối nối tiếp với nhau giữa cực áp quy thứ nhất Tx và cực đầu ra Tz, và một đầu của tụ điện C1 được nối với cực áp quy thứ hai Ty qua cuộn cảm thứ nhất L1. Ngược lại, trong mạch dẫn động LED 102b theo phương án thứ hai, cuộn cảm thứ nhất L1, tụ điện C1, và cuộn cảm thứ hai L2 được nối nối tiếp với nhau giữa cực áp quy thứ nhất Tx và cực đầu ra Tz, và một đầu của tụ điện C1 được

nối với cực âm quy thứ hai Ty qua phần tử chuyển mạch M1. Trong FIG. 6, không thể hiện cực âm quy (Nguồn cấp điện một chiều) BAT mà sẽ được mô tả dưới đây.

Giống như mạch dẫn động LED 102 theo phương án thứ nhất, mạch dẫn động LED 102b cấp dòng điện đến đèn LED 101 để dẫn động đèn LED 101.

Ví dụ, mạch dẫn động LED 102b bao gồm cực âm quy thứ nhất Tx, cực âm quy thứ hai (cực đất) Ty, cực đầu ra Tz, cuộn cảm thứ nhất L1, phần tử chuyển mạch M1, tụ điện thứ nhất C1, cuộn cảm thứ hai L2, phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1, tụ điện thứ hai C2, phần tử chỉnh lưu thứ hai D2, điện trở dò thứ nhất R3, điện trở dò thứ hai R4, bộ điều khiển 103, và các cực T1 đến T7 như thể hiện trong FIG. 6.

Cực âm quy thứ nhất Tx được nối với điện trở cực dương TBa của cực âm quy.

Cực âm quy thứ hai Ty được nối với điện trở cực âm TBb của cực âm quy và một đầu (phía anốt) 22 của đèn LED 101.

Cực đầu ra Tz được nối với đầu còn lại (phía catốt) 21 của đèn LED 101.

Cuộn cảm thứ nhất L1 có một đầu được nối với cực âm quy thứ nhất Tx

Phần tử chuyển mạch M1 có một đầu (cực máng) được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ nhất L1, và đầu còn lại (cực nguồn) được nối với cực âm quy thứ hai Ty qua điện trở dò thứ hai R4. Phần tử chuyển mạch M1 được điều khiển để bật/tắt bởi tín hiệu đưa ra từ cực T1 của bộ điều khiển 103.

Ví dụ, phần tử chuyển mạch M1 là tranzito MOS như thể hiện trong FIG. 1. Trong trường hợp này, tín hiệu đưa ra từ cực T1 của bộ điều khiển 103 được cấp cho cực cửa của tranzito MOS.

Phần tử chuyển mạch M1 có thể là tranzito lưỡng cực.

Tụ điện thứ nhất C1 có một đầu được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ nhất L1.

Cuộn cảm thứ hai L2 có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ

nhất C1, và đầu còn lại được nối với cực đầu ra qua điện trở dò thứ nhất R3.

Phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất C1, và đầu còn lại được nối với cực âm quy thứ hai Ty. Hướng từ đầu còn lại của tụ điện thứ nhất C1 đến cực âm quy thứ hai Ty là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1.

Phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 là, ví dụ, đi-ốt có anốt được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất C1 và catốt được nối với cực âm quy thứ hai Ty, như thể hiện trong FIG. 6.

Phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 có thể là phần tử chuyển mạch. Do đó, phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 có thể không những là đi-ốt mà còn là phần tử chuyển mạch.

Tụ điện thứ hai C2 có một đầu được nối với cực âm quy thứ hai Ty.

Phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 và đầu còn lại được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai L2 qua điện trở dò thứ nhất R3. Hướng từ đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 đến đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai L2 là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ hai D2.

Phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 là, ví dụ, đi-ốt có anốt được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 và catốt được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai L2 qua điện trở dò thứ nhất R3, như thể hiện trong FIG. 6.

Phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 có thể là phần tử chuyển mạch. Do đó, phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 có thể không những là đi-ốt mà còn là phần tử chuyển mạch.

Tụ điện thứ hai C2 có khả năng xả qua điện trở. Cụ thể hơn, điện trở được nối giữa đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 và cực âm quy thứ hai Ty. Trong phương án này, điện trở bao gồm điện trở chia áp thứ nhất R1 và điện trở chia áp thứ hai R2.

Điện trở chia áp thứ nhất R1 có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 và đầu còn lại được nối với cực T7.

Điện trở chia áp thứ hai R2 có một đầu được nối với đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1 và đầu còn lại được nối với cực âm thứ hai Ty.

Điện trở dò thứ nhất R3 được nối nối tiếp với cuộn cảm thứ hai L2 giữa đầu còn lại của tụ điện thứ nhất C1 (một đầu của phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1) và cực đầu ra Tz.

Điện trở dò thứ hai R4 được nối giữa đầu còn lại của phần tử chuyển mạch M1 và cực âm thứ hai Ty. Đầu còn lại của điện trở dò thứ hai R4 được nối với đất qua cực T5.

Bộ điều khiển 103 được nối với điện trở cực dương TBa của cực âm qua cực T6 và cực âm thứ nhất Tx. Điện áp Vcc được cấp từ cực âm đến bộ điều khiển 103 qua cực T6 và cực âm thứ nhất Tx.

Bộ điều khiển 103 xác định liệu hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 cần được dừng hoặc khởi động lại dựa trên điện áp so với điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 (cụ thể, điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1). Ví dụ, bộ điều khiển 103 dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Bộ điều khiển 103 khởi động hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai C2 lớn hơn giá trị ngưỡng thứ hai mà lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất.

Phần tử chuyển mạch M1 được điều khiển để bật/tắt bởi bộ điều khiển 103 dựa trên dòng điện (dòng điện thứ nhất) chạy qua cuộn cảm thứ hai L2. Bộ điều khiển 103 thu được giá trị của dòng điện thứ nhất bằng cách, ví dụ, dò dòng điện chạy qua điện trở dò thứ nhất R3 như thể hiện trong FIG. 9. Cấu hình của bộ điều khiển 103 giống với cấu hình của bộ điều khiển 103 theo phương án thứ nhất. Do đó, mô tả chi tiết của cấu hình được loại bỏ.

Ví dụ về phương pháp điều khiển mạch dẫn động LED 102b có cấu hình đã nêu ở trên sẽ được mô tả dưới đây.

Như đã mô tả ở trên, bộ điều khiển 103 điều khiển phần tử chuyển mạch M1 để được bật/tắt dựa trên dòng điện (dòng điện thứ nhất) chạy qua cuộn cảm thứ

hai L2.

Ví dụ, bộ điều khiển 103 giữ trạng thái bật của phần tử chuyển mạch M1 cho đến khi dòng điện thứ nhất (dòng điện I(L2) chạy qua cuộn cảm thứ hai L2) tăng lên đến giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) (ví dụ, các khoảng thời gian từ t10 đến t11 và t12 đến t13 trong FIG. 9).

Kết quả là, dòng điện I(M1) chạy qua phần tử chuyển mạch M1 (FIG. 7). Dòng điện I(M1) là tổng của dòng điện thứ nhất I3a chạy qua điện trở dò thứ nhất R3 (dòng điện I(L2) chạy qua cuộn cảm thứ hai L2) và dòng điện thứ hai I4a, mà là dòng điện I(L1) chạy qua cuộn cảm thứ nhất L1 (FIG. 7 và FIG. 9).

Dòng điện I(L2) chạy qua cuộn cảm thứ hai L2 được cấp cho đèn LED 101 làm dòng điện đầu ra. Kết quả là, đèn LED 101 phát sáng.

Bộ điều khiển 103 tắt phần tử chuyển mạch M1 khi dòng điện thứ nhất I3a (dòng điện I(L2) chạy qua cuộn cảm thứ hai L2) tăng lên đến giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) (ví dụ, thời điểm t11 và thời điểm t13 trong FIG. 9).

Kết quả là, dòng điện I(M1) chạy qua phần tử chuyển mạch M1 hoặc dòng điện chạy qua điện trở dò thứ hai R4 bị ngắt (FIG. 8).

Bộ điều khiển 103 giữ trạng thái tắt của phần tử chuyển mạch M1 cho đến khi dòng điện thứ nhất I3b chạy qua điện trở dò thứ nhất R3 (dòng điện I(L2) chạy qua cuộn cảm thứ hai L2) giảm về giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới) mà thấp hơn giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) (ví dụ, khoảng thời gian giữa t11 đến t12 trong FIG. 9).

Trong khoảng thời gian này, dòng điện thứ nhất I3b chạy qua điện trở dò thứ nhất R3 (dòng điện I(L2) chạy qua cuộn cảm thứ hai L2) chạy qua theo thứ tự phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1, cực ắc quy thứ hai Ty, đèn LED 101, và cực đầu ra Tz (FIG. 8).

Dòng điện I(L1) chạy qua cuộn cảm thứ nhất L1 chạy qua theo thứ tự tụ điện thứ nhất C1 và phần tử chỉnh lưu thứ nhất D1 (FIG. 8).

Do đó, dòng điện $I(D1)$ chạy qua phần tử chỉnh lưu thứ nhất $D1$ là tổng của dòng điện $I(L1)$ và dòng điện $I(L2)$ (FIG. 8 và FIG. 9).

Bộ điều khiển 103 bật phần tử chuyển mạch $M1$ khi dòng điện thứ nhất $I3b$ chạy qua điện trở dò thứ nhất $R3$ (dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai $L2$) giảm về giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới) (ví dụ, thời điểm $t12$ trong FIG. 9).

Hoạt động tương tự được lặp lại.

Nhờ hoạt động này của mạch dẫn động LED 102b, dòng điện $I(L2)$ chạy qua cuộn cảm thứ hai $L2$ được điều khiển để thay đổi giữa giá trị ngưỡng thứ ba (giới hạn trên) và giá trị ngưỡng thứ tư (giới hạn dưới).

Do đó, dòng điện đầu ra được cấp từ cực đầu ra Tz đến đèn LED 101 được điều khiển ở trong khoảng xác định trước.

Như đã mô tả ở trên, mạch dẫn động LED 102b có cấu hình trong đó phần tử chỉnh lưu thứ nhất $D1$ và cuộn cảm (cuộn cảm thứ hai $L2$) được nối nối tiếp với nhau được bố trí giữa cực áp quy thứ hai (cực đất) Ty và cực đầu ra Tz . Do đó, mạch dẫn động LED 102b có khả năng đưa ra dòng điện liên tục mà không cần tụ điện đầu ra nào (từ FIG. 7 đến FIG. 9).

Đường dòng điện khi tải bị hở

Hoạt động của mạch dẫn động LED 102b khi kết nối của tải (các phần tử LED 101a) bị hở trong khi phần tử chuyển mạch $M1$ đang hoạt động sẽ được mô tả.

Nếu kết nối của các phần tử LED 101a bị hở trong khi phần tử chuyển mạch $M1$ đang hoạt động như được thể hiện bởi điện áp cực cửa $V(G)$ của phần tử chuyển mạch $M1$ trong FIG. 10 (ví dụ, thời điểm $t14$ trong FIG. 10), điện áp âm so với đất được nạp cho tụ điện thứ hai $C2$ qua phần tử chỉnh lưu thứ hai $D2$ tại thời điểm điện áp V_o tại cực đầu ra Tz giảm mạnh. Điều này ngăn chặn sự sụt điện áp cực đầu ra Tz . Khi điện áp $V(C2)$ của tụ điện thứ hai giảm, điện áp $V(T7)$ tại cực $T7$ giảm. Nếu điện áp $V(T7)$ tại cực $T7$ trở nên nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất (ví dụ, thời điểm $t15$ trong FIG. 10), bộ điều khiển 103 dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch $M1$.

Điện áp âm được nạp trong tụ điện thứ hai C2 được giữ lại sau khi điện thế Vo tại cực đầu ra Tz tăng lên đến 0, và xả từ từ qua điện trở trở chia áp thứ nhất R1 và điện trở trở chia áp thứ hai R2 để tăng về phía điện thế đất. Bộ điều khiển 103 giữ hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 dừng cho đến khi điện áp V(T7) tại cực T7 tăng lên giá trị ngưỡng thứ hai mà lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Khi điện áp V(T7) tại cực T7 trở nên lớn hơn giá trị ngưỡng thứ hai (ví dụ, thời điểm t6 trong FIG. 10), bộ điều khiển 103 khởi động hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1.

Hoạt động tương tự được lặp lại.

Như đã mô tả ở trên, mạch dẫn động LED 102b theo phương án thứ hai có khả năng ngăn chặn sự sụt áp tại cực đầu ra Tz do tụ điện thứ hai C2 được nạp điện áp âm qua phần tử chỉnh lưu thứ hai D2 ngay lúc điện áp tại cực đầu ra giảm đáng kể bởi sự hở của kết nối của tải khi phần tử chuyển mạch M1 đang hoạt động. Do đó, sự thay đổi điện áp của cực đầu ra Tz có thể được ngăn chặn khi kết nối của tải bị hở.

Bộ điều khiển 103 dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 khi điện áp tại đầu còn lại của điện trở thứ nhất R1 trở nên nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất do sự sụt điện áp của tụ điện thứ hai C2. Sau đó, điện áp âm được nạp cho tụ điện thứ hai C2 được xả từ từ qua điện trở trở chia áp thứ nhất R1 và điện trở trở chia áp thứ hai R2 và tăng lên về phía điện thế đất. Mạch dẫn động LED 102b giữ hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch M1 dừng cho đến khi điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất R1 trở nên lớn hơn giá trị ngưỡng thứ hai (mà lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất).

Trong khi các phương án nhất định đã được mô tả, các phương án này đã chỉ được thể hiện chỉ bằng phương pháp ví dụ, và không nhằm làm giới hạn phạm vi của sáng chế. Các phương án này có thể được bao hàm trong nhiều dạng khác nhau. Ngoài ra, nhiều sự lược bỏ, thay thế và biến đổi dưới dạng các phương pháp và hệ thống được mô tả ở đây có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi phạm vi sáng chế. Các phương án này và các biến thể của chúng được bao hàm trong phạm vi và đối tượng của sáng chế, và cùng lúc được bao hàm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ và tương đương chúng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Mạch dẫn động LED bao gồm:

- cực âm thứ nhất được nối với điện cực dương của ắc quy;
- cực âm thứ hai được nối với điện cực âm của ắc quy và phía catốt của đèn LED;
- cực đầu ra được nối với phía anốt của đèn LED;
- phần tử chuyển mạch có một đầu được nối với cực âm thứ nhất;
- cuộn cảm thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của phần tử chuyển mạch, và đầu còn lại được nối với cực âm thứ hai;
- tụ điện thứ nhất có một đầu được nối với một đầu của cuộn cảm thứ nhất;
- cuộn cảm thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất, và đầu còn lại được nối với cực đầu ra;
- phần tử chỉnh lưu thứ nhất có một đầu được nối với cực âm thứ hai, và đầu còn lại được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất, hướng từ cực âm thứ hai đến đầu còn lại của tụ điện thứ nhất là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ nhất;
- tụ điện thứ hai có một đầu được nối với cực âm thứ hai;
- phần tử chỉnh lưu thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai, và đầu còn lại được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai, hướng từ đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai đến đầu còn lại của tụ điện thứ hai là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ hai; và
- bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển và bật hoặc tắt phần tử chuyển mạch dựa trên dòng điện chạy qua cuộn cảm thứ hai.

2. Mạch dẫn động LED theo điểm 1, trong đó tụ điện thứ hai có khả năng xả qua điện trở.

3. Mạch dẫn động LED theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất.

4. Mạch dẫn động LED theo điểm 3, trong đó bộ điều khiển khởi động hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai mà nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất.

5. Mạch dẫn động LED theo điểm 3, trong đó giá trị ngưỡng thứ nhất được thiết lập lớn hơn hai lần giá trị điện áp tại cực đầu ra trong trạng thái ổn định.

6. Mạch dẫn động LED theo điểm 2, trong đó điện trở bao gồm:

điện trở chia áp thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai; và

điện trở chia áp thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất, và đầu còn lại được nối với một đầu của cuộn cảm thứ nhất, và

điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai là điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất.

7. Mạch dẫn động LED theo điểm 1, trong đó không có tụ điện được bố trí giữa đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai và cực âm thứ hai.

8. Thiết bị chiếu sáng LED bao gồm:

mạch dẫn động LED theo điểm 1; và

đèn LED,

trong đó đèn LED bao gồm:

nhiều phần tử LED được nối nối tiếp với nhau; và

mạch chuyển mạch được nối song song với một hoặc nhiều phần tử LED,

và

số lượng các phần tử LED phát sáng được thay đổi bằng cách bật hoặc tắt mạch chuyển mạch.

9. Mạch dẫn động LED bao gồm:

cực âm thứ nhất được nối với điện cực dương của ắc quy;

cực âm thứ hai được nối với điện cực âm của ắc quy và phía anốt của đèn LED;

cực đầu ra được nối với phía catốt của đèn LED;

cuộn cảm thứ nhất có một đầu được nối với cực âm thứ nhất;

phần tử chuyển mạch có một đầu được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ nhất, và đầu còn lại được nối với cực âm thứ hai;

tụ điện thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ nhất;

cuộn cảm thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất, và đầu còn lại được nối với cực đầu ra;

phần tử chỉnh lưu thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ nhất, và đầu còn lại được nối với cực âm quy thứ hai, hướng từ đầu còn lại của tụ điện thứ nhất đến cực âm quy thứ hai là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ nhất;

tụ điện thứ hai có một đầu được nối với cực âm quy thứ hai;

phần tử chỉnh lưu thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai, và đầu còn lại được nối với đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai, hướng từ đầu còn lại của tụ điện thứ hai đến đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai là hướng thuận của phần tử chỉnh lưu thứ hai; và

bộ điều khiển được cấu hình để điều khiển và bật hoặc tắt phần tử chuyển mạch dựa trên dòng điện chạy qua cuộn cảm thứ hai.

10. Mạch dẫn động LED theo điểm 9, trong đó tụ điện thứ hai có khả năng xả qua điện trở.

11. Mạch dẫn động LED theo điểm 9, trong đó bộ điều khiển dừng hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất.

12. Mạch dẫn động LED theo điểm 11, trong đó bộ điều khiển khởi động hoạt động chuyển mạch của phần tử chuyển mạch khi điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai lớn hơn giá trị ngưỡng thứ hai mà lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất.

13. Mạch dẫn động LED theo điểm 11, trong đó điện trở bao gồm:

điện trở chia áp thứ nhất có một đầu được nối với đầu còn lại của tụ điện thứ hai; và

điện trở chia áp thứ hai có một đầu được nối với đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất, và đầu còn lại được nối với cực âm quy thứ hai, và

điện áp dựa trên điện áp tại đầu còn lại của tụ điện thứ hai là điện áp tại đầu còn lại của điện trở chia áp thứ nhất.

14. Mạch dẫn động LED theo điểm 9, trong đó không có tụ điện được bố trí giữa đầu còn lại của cuộn cảm thứ hai và cực âm quy thứ hai.

15. Thiết bị chiếu sáng LED bao gồm:

mạch dẫn động LED theo điểm 9; và
đèn LED,

trong đó đèn LED bao gồm:

nhiều phần tử LED được nối nối tiếp với nhau; và

mạch chuyển mạch được nối song song với một hoặc nhiều phần tử LED,

và

số lượng các phần tử LED phát sáng được thay đổi bằng cách bật hoặc tắt
mạch chuyển mạch.

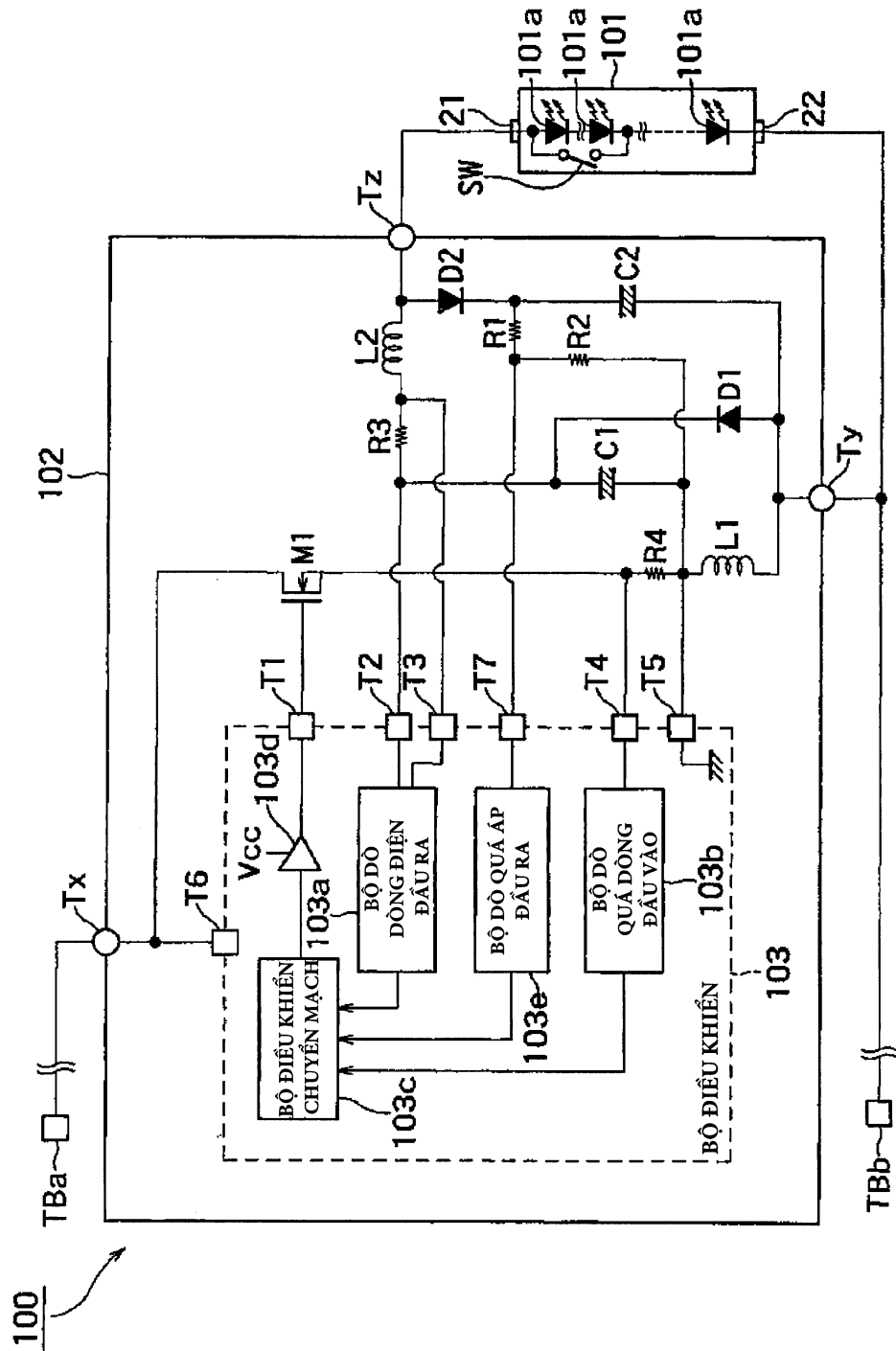


FIG.1

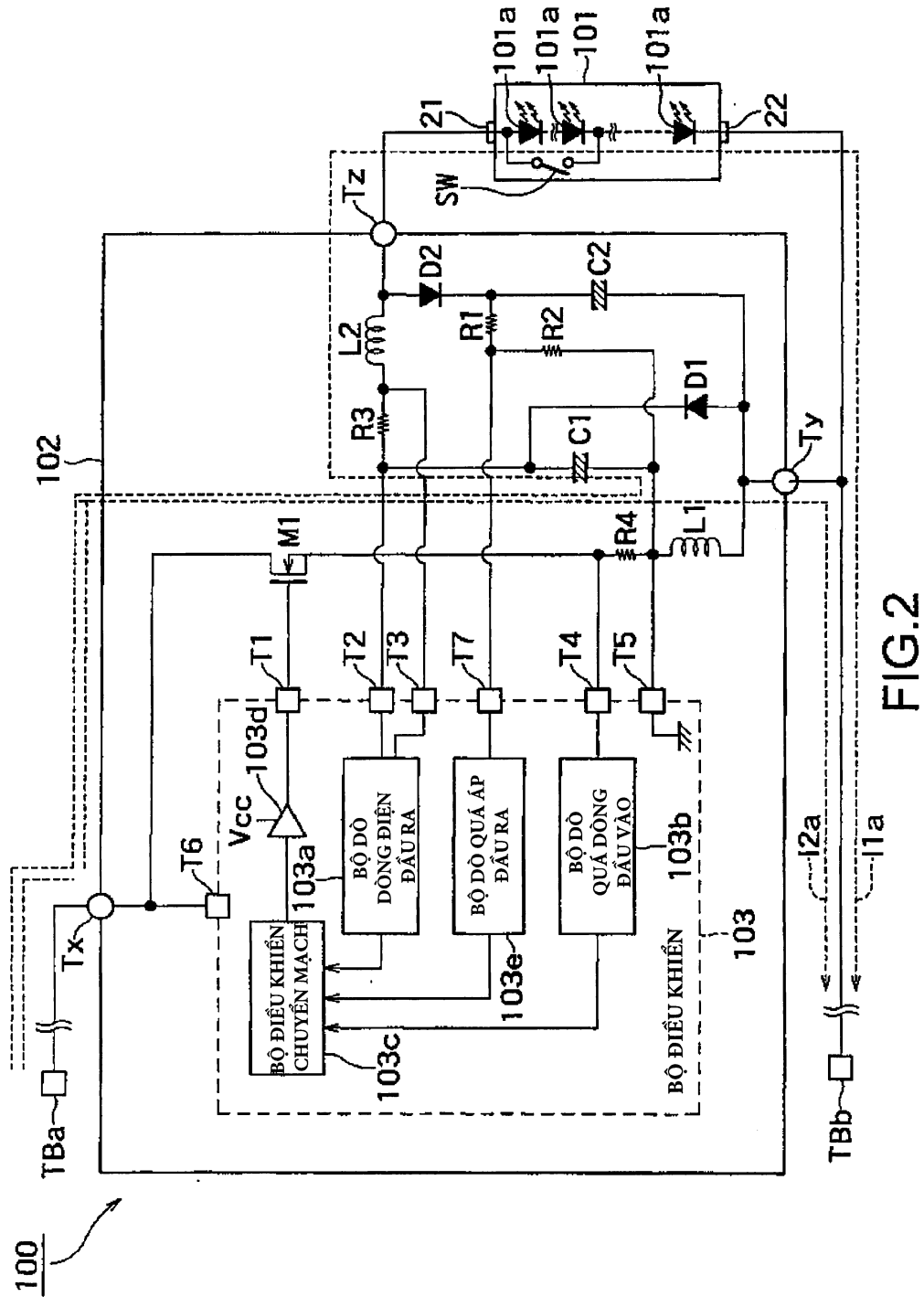
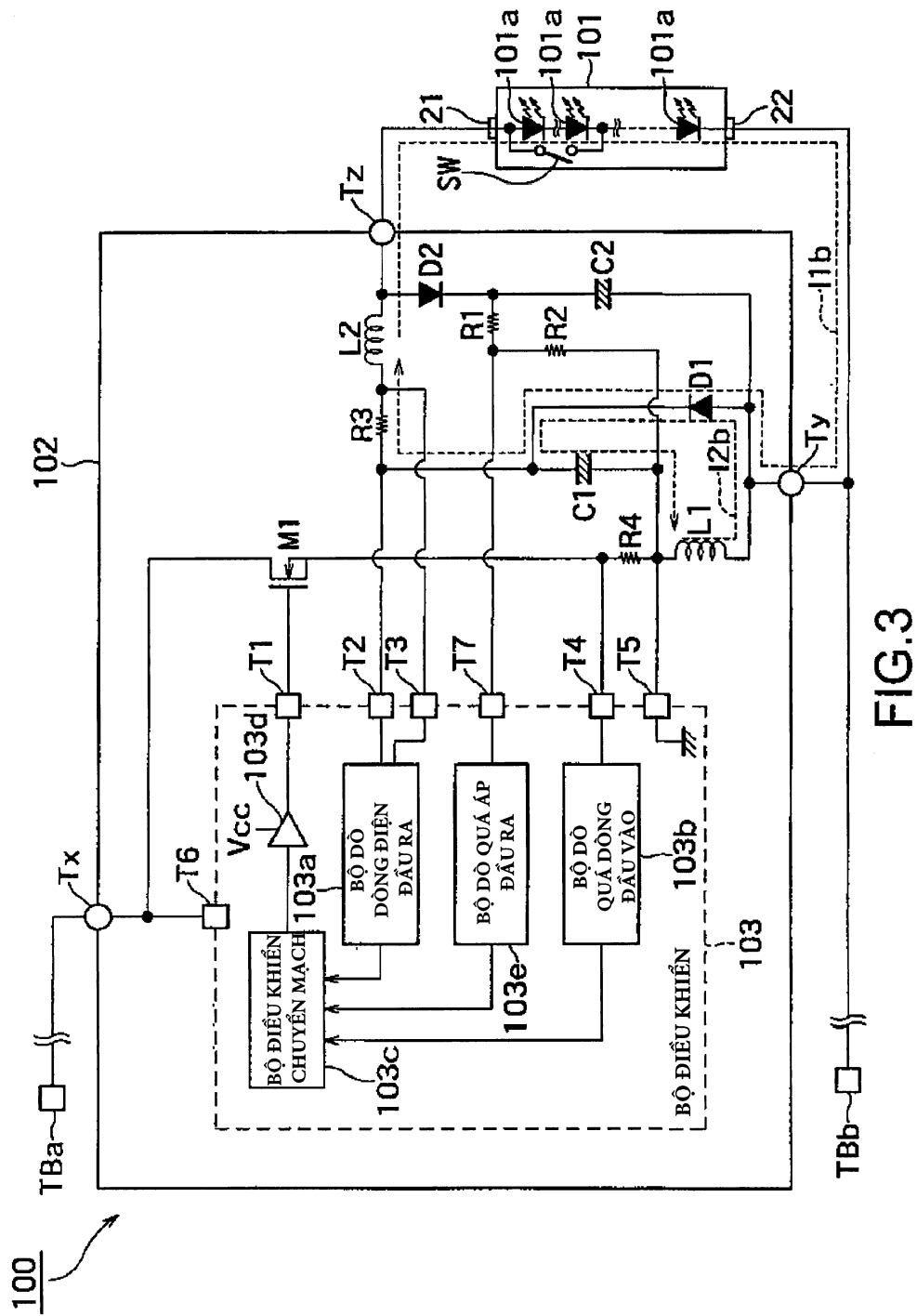


FIG.2



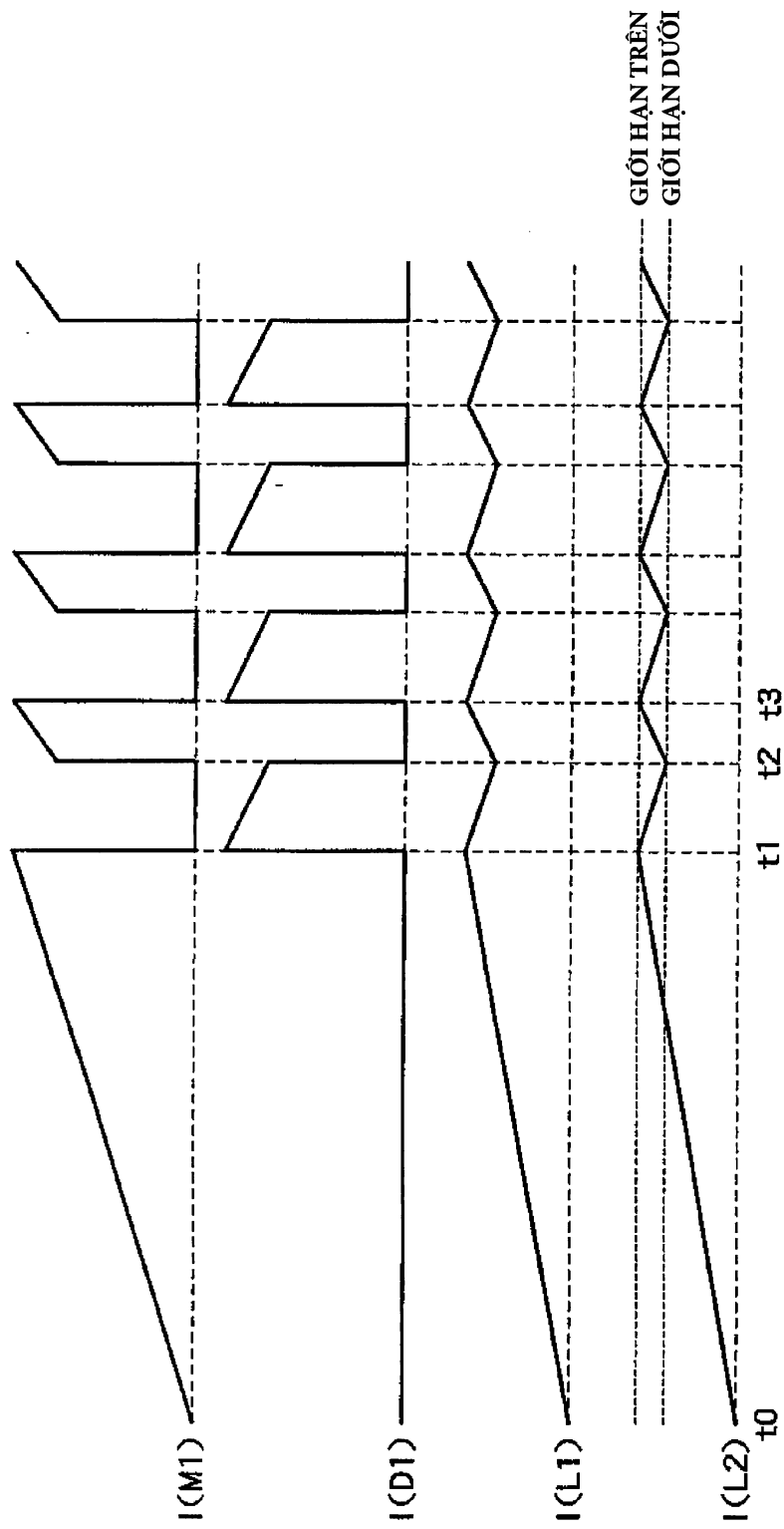


FIG.4

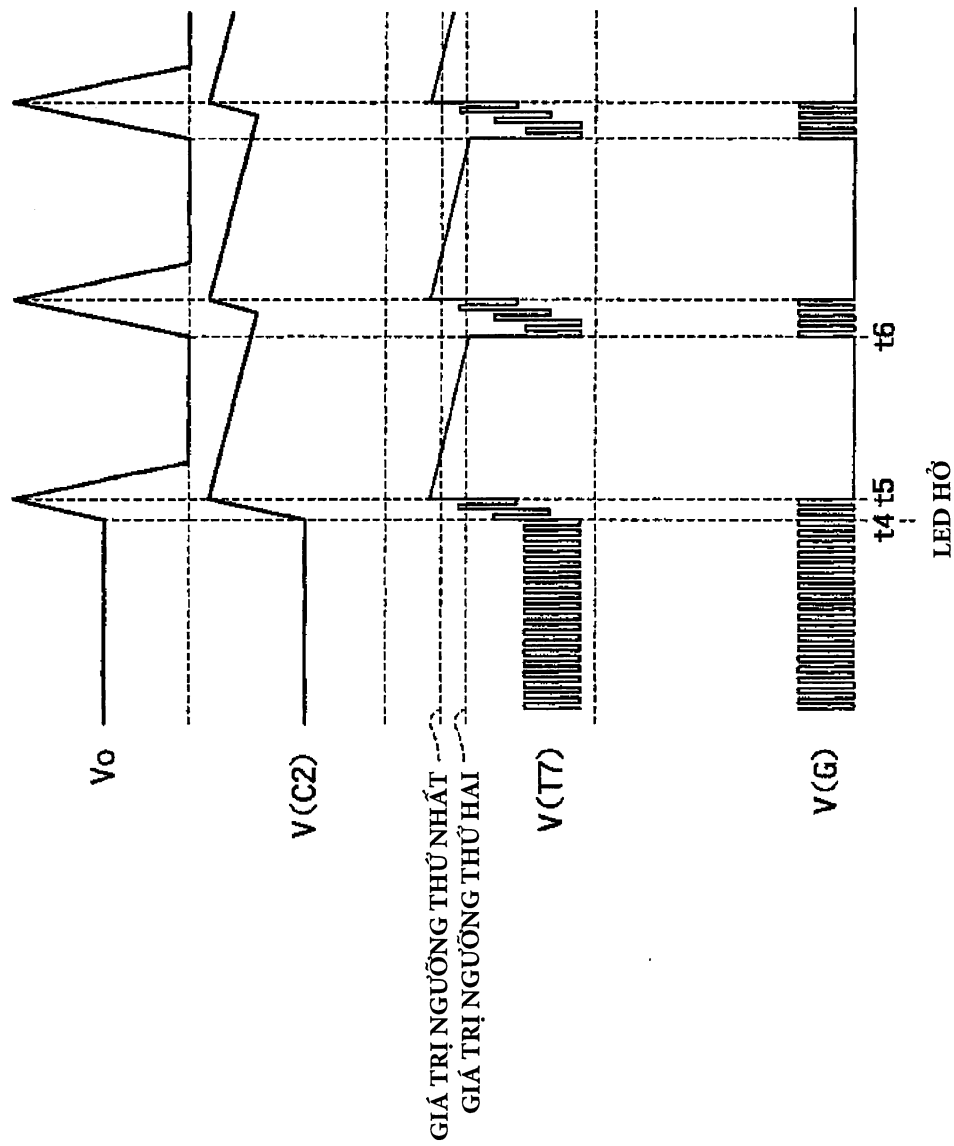


FIG.5

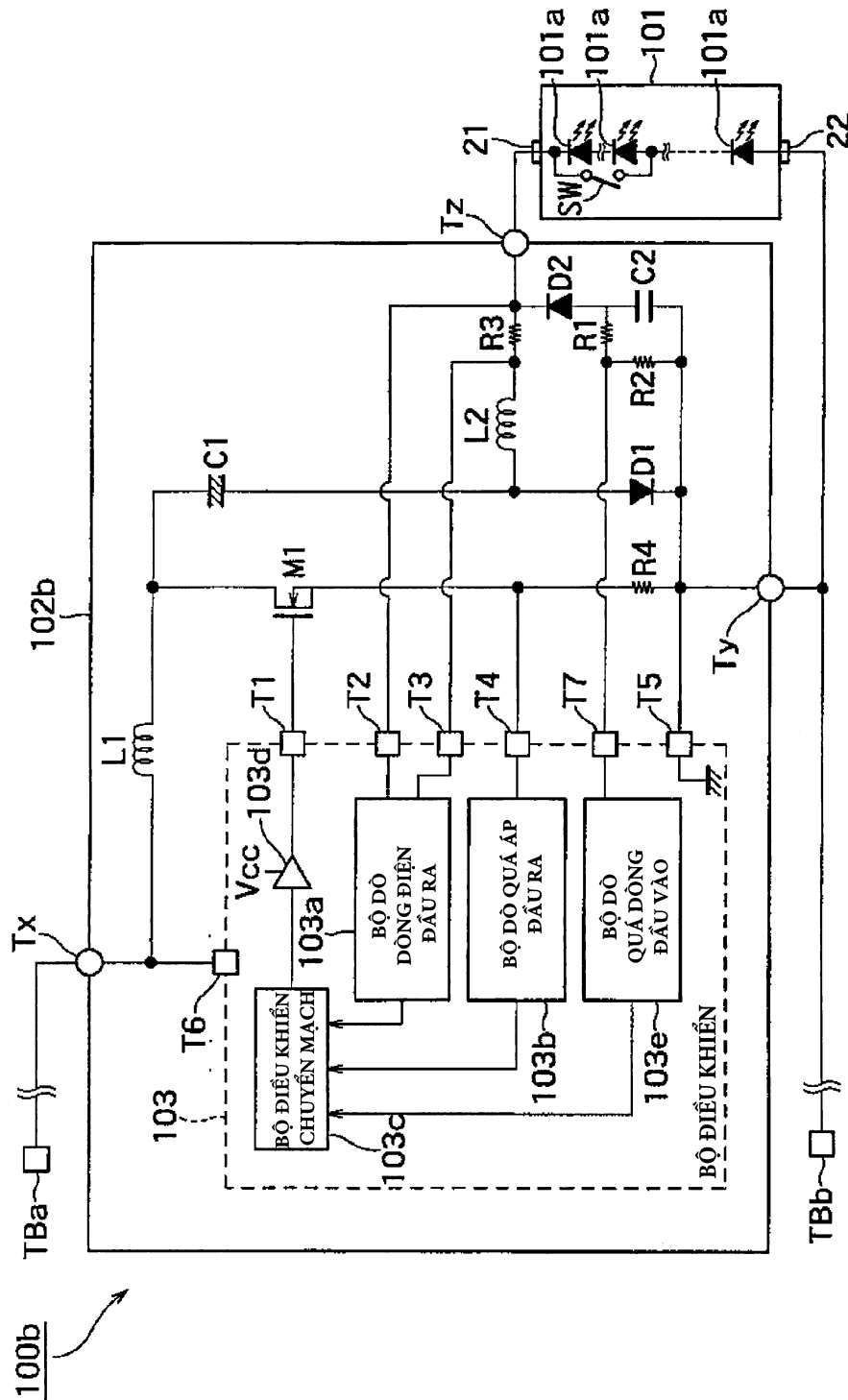


FIG. 6.

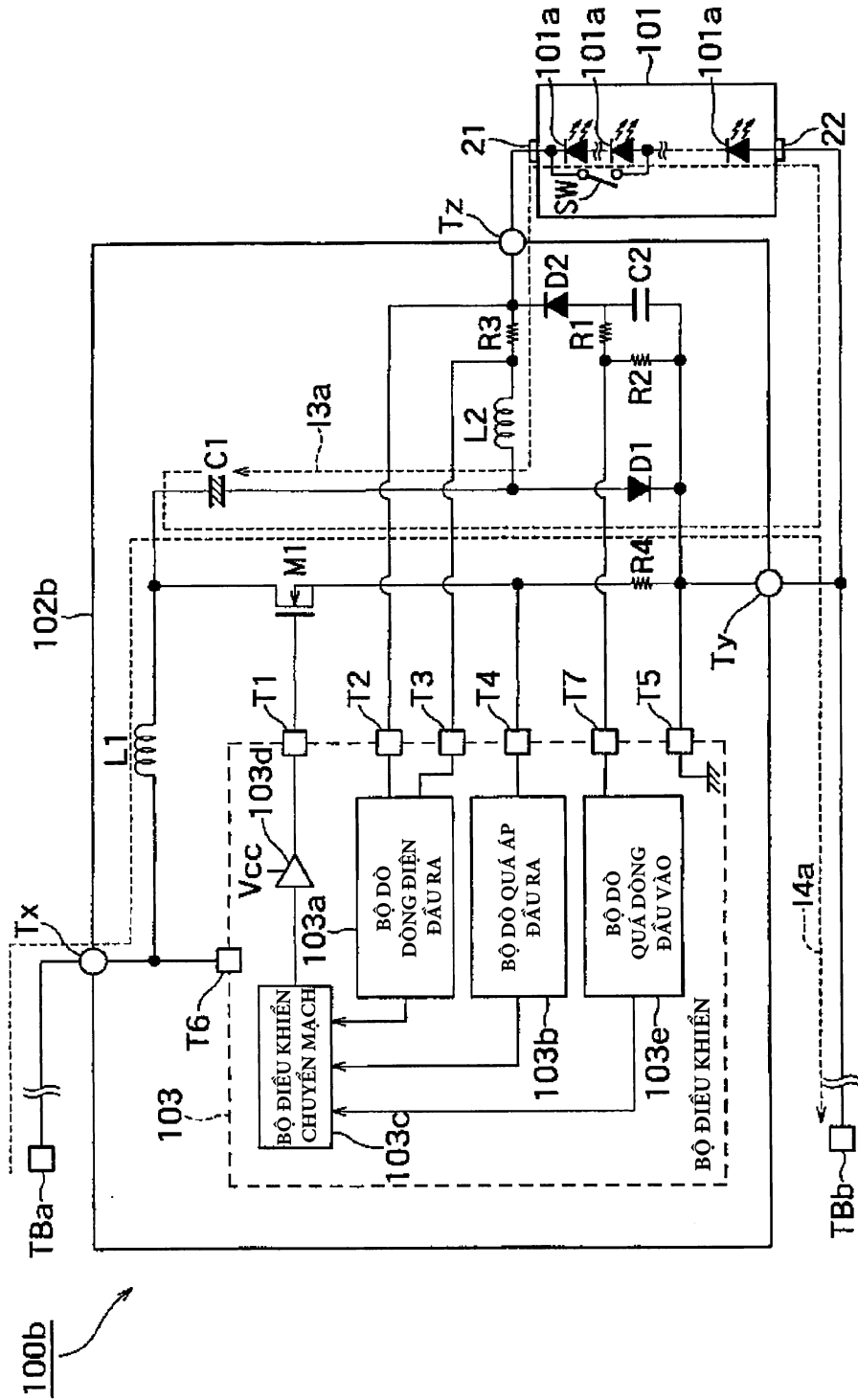


FIG. 7



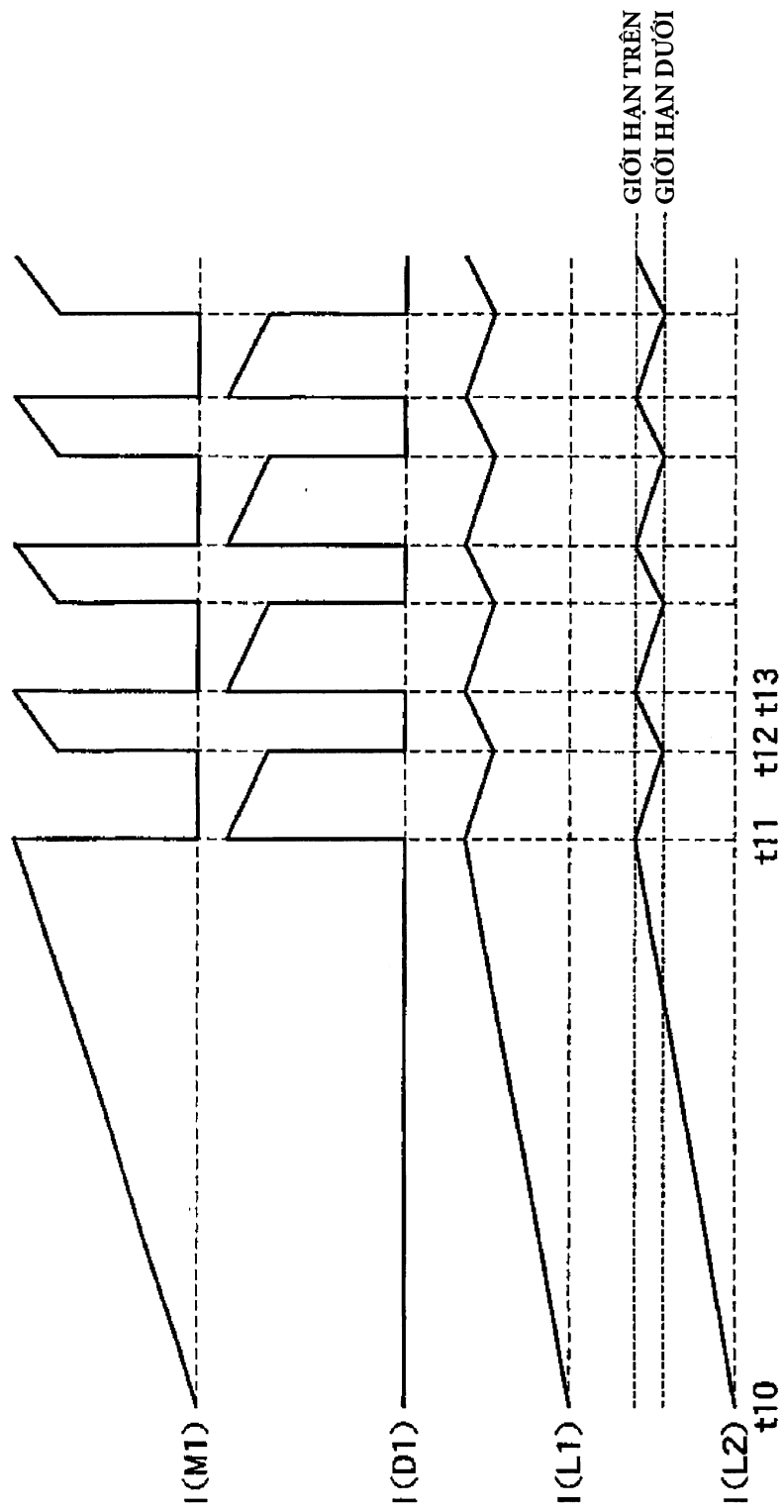


FIG.9

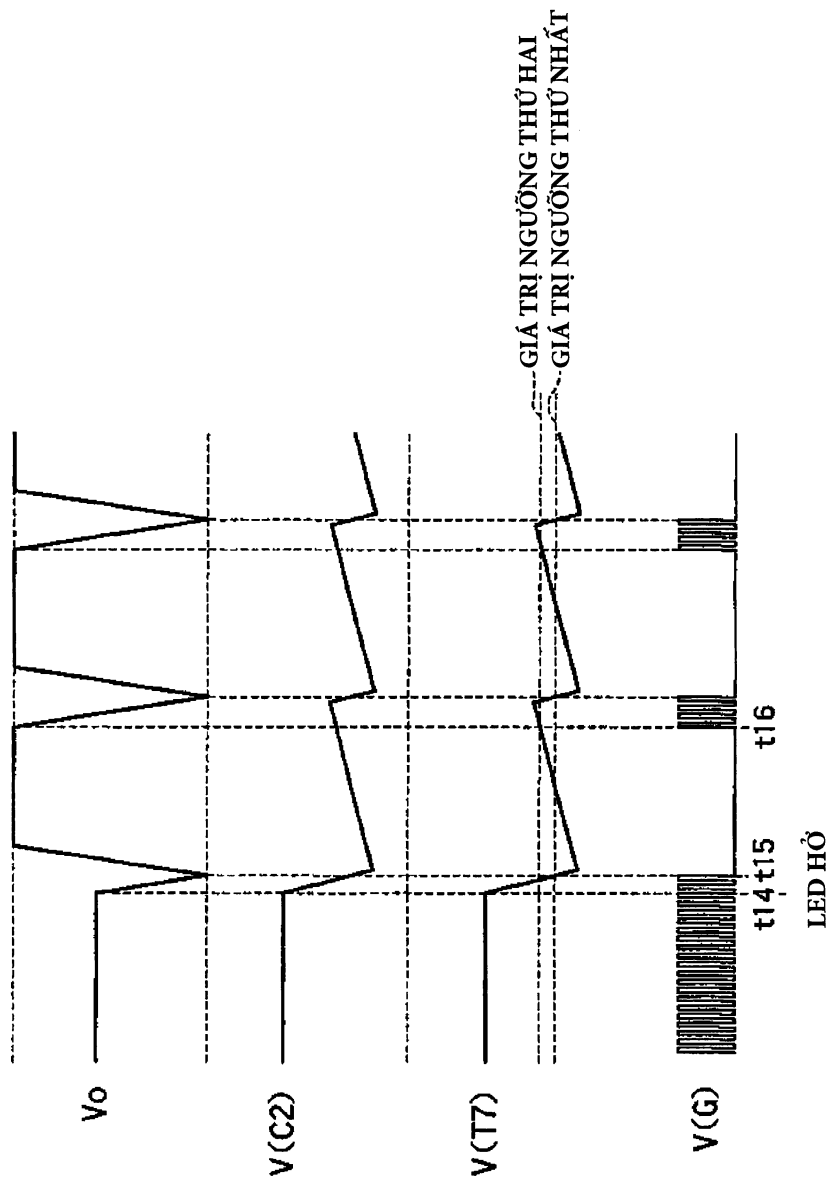


FIG.10

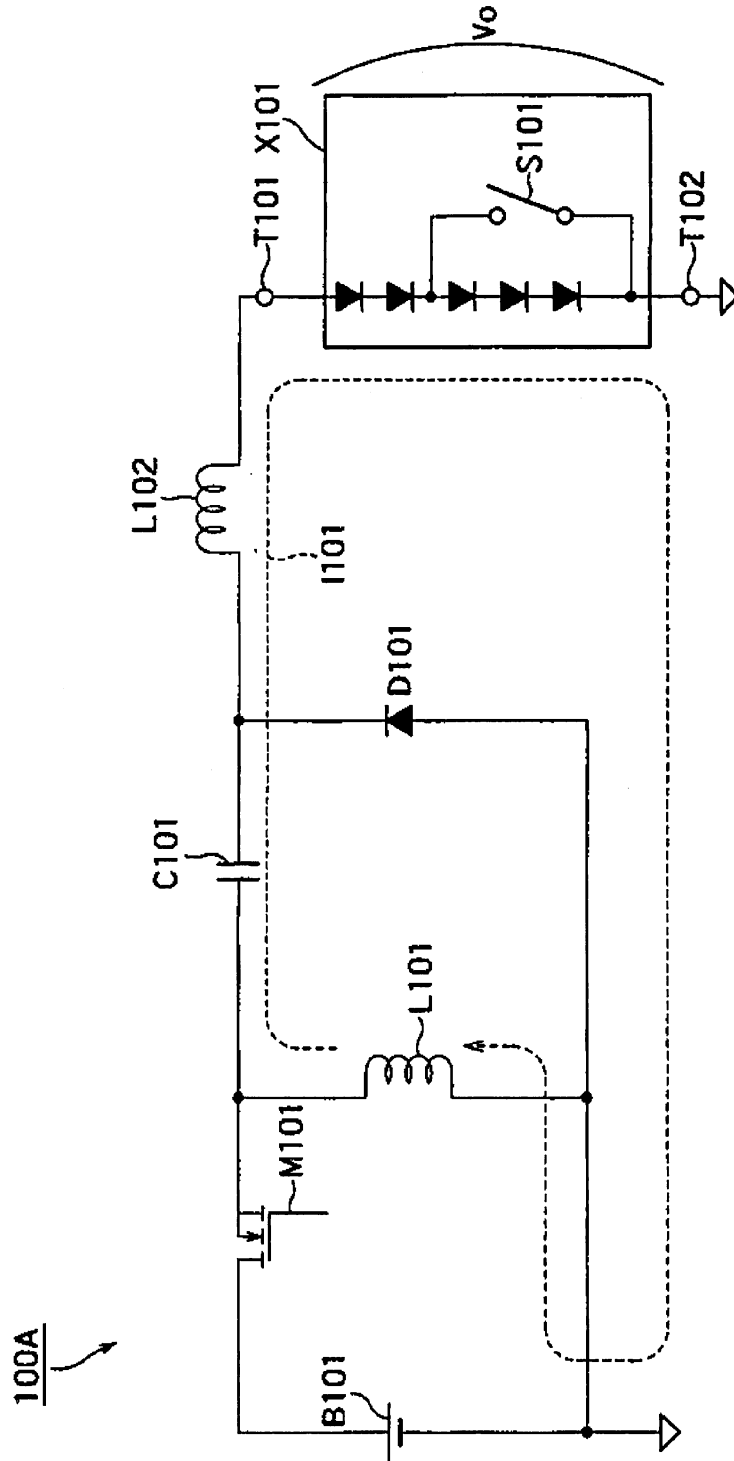


FIG.11

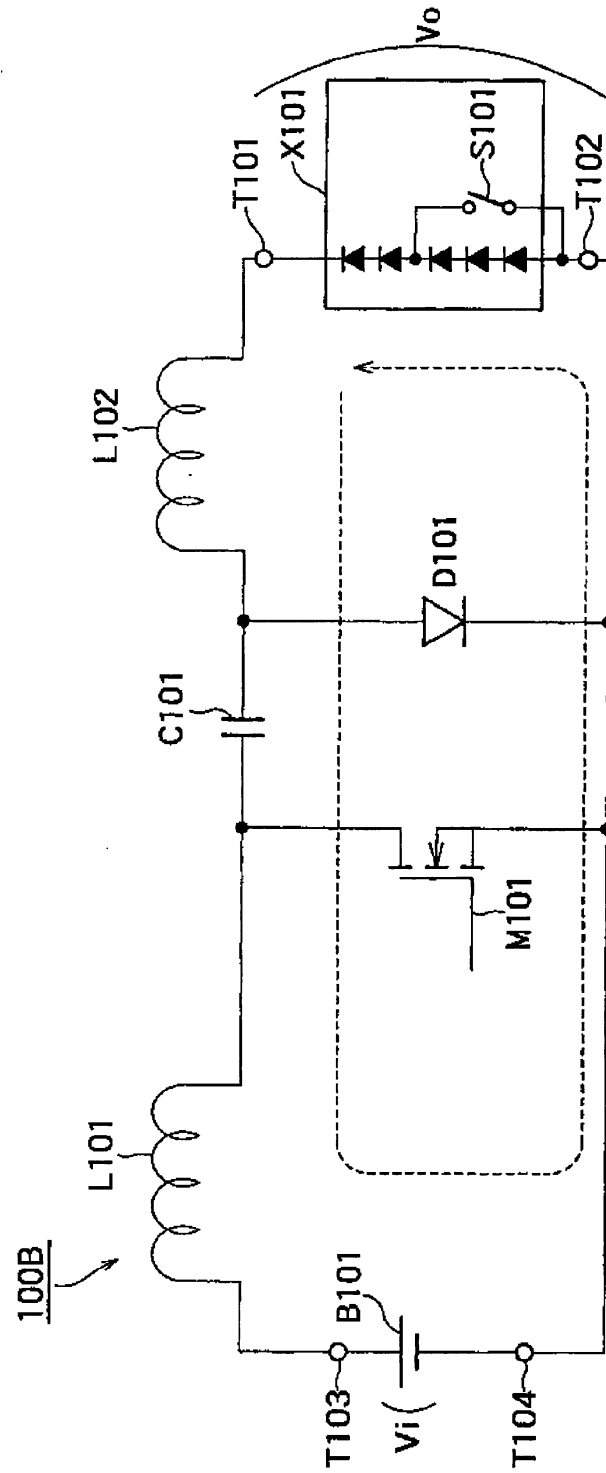


FIG.12